跨期决策中的负折扣现象及其机制*

孙红月[1] 鲁盼[1] 蒋元萍

(上海师范大学教育学院, 上海 200234)

摘要 主流跨期决策模型认为，跨期决策存在一个时间折扣过程。时间折扣是指人们会根据将来获益或损失的延迟时间对其效用进行折扣，折扣后的效用小于原来的效用，而负折扣现象违背了时间折扣过程。负折扣现象出现在金钱、非金钱的获益与损失领域，其可能的解释机制为预期情绪。目前关于负折扣现象的研究，较少验证其影响机制，未来的研究可以结合眼动追踪和 fMRI 技术探讨其机制，并丰富对负折扣现象的影响因素研究。

关键词 负折扣，获益，损失，预期恐惧，预期享乐

分类号 B849

1 引言

跨期决策需要决策者在眼前的利益得失与未来的利益得失之间做出权衡与取舍（Frederick et al., 2002），是人类赖以生存和发展的重大决策。主流跨期决策模型认为，跨期决策存在一个时间折扣过程。所谓时间折扣，是指人们会根据将来获益或损失的延迟时间对其效用进行折扣，折扣后的效用小于原来的效用（Laibson, 1997; Loewenstein & Prelec, 1992; Samuelson, 1937）。根据时间折扣假设，当人们面临现在获得一笔钱还是将来获得同样数量的钱时，人们应该选择现在获得这笔钱。因为，同样数量的钱如果将来获得的话，经过折扣之后其正效用小于现在获得的正效用。同理，当人们面临现在损失一笔钱还是将来损失同样数量的钱时，人们应该选择将来损失这笔钱。因为，同样数量的钱如果将来损失的话，经过折扣之后其负效用小于现在损失的负效用。从上世纪 30 年代开始，经济学家和心理学家提出了一系列模型，以期对跨期决策的行为进行描述。无论是最初的折扣效用模型（Samuelson, 1937）还是后来基于此改编的模型，如双曲线模型（Loewenstein & Prelec, 1992）、准双曲线模型（Laibson, 1997）等，都一直秉持时间折扣的假说，一致认为人们会对发生在将来的效用进行折扣，折扣后的效用小于原来的效用。

然而，近年来的研究发现，时间折扣假说或可不能描述所有的跨期决策行为。在跨期决策领域存在着一种从根本上悖离折扣家族模型的现象——负折扣（Negative Discounting）现象。例如在获益领域，Loewenstein（1987）让被试想象可以获得一个电影明星的吻，延迟发生时间分别是立即、24 小时后、三天后、一年后、十年后。按照折扣效用模型应选择立即获得，因为未来获得的正效用小于现在获得的正效用。而事实上很多人会选择三天后获得，按照效用最大化原则（Luce, 1959; Smith, 1776）来看，好像这个吻经过三天的折扣之后效用变得更大了，出现了和时间折扣方向相反的负折扣，因此称为负折扣现象。而在损失领域，孙红月（2014）让被试在现在损失 100 元和一周后损失 100 元中进行选择，按照折扣效用模型应是选择一周后损失 100 元，因为一周后损失 100 元的负效用以一定的折扣率进行折扣，小于现在损失 100 元的负效用。但很多人选择了现在损失 100 元，也出现了负折扣现象。如果根据双曲线模型中折扣率的计算公式计算这些被试的折扣率，即 K=（A-V）/VD（A=折扣前价值，V=折扣后价值，D=时间）（Loewenstein & Prelec, 1992），此时的折扣率为负值。

在跨期决策的研究中，研究者多是在时间折扣假说的框架下探讨跨期决策的影响因素及机制。然而，负折扣现象的出现挑战了主流跨期决策模型所秉持的时间折扣假说，探讨负折扣现象的心理机制，有助于我们更好地理

1收稿日期：2020-07-20

* 国家自然科学基金青年科学基金项目(71601121)资助

通信作者：孙红月，Email：sunhy1215@126.com

[1] These authors contributed equally to this work.

解跨期决策这一人类重大决策行为，并进一步完善跨期决策模型。因此，本文将从金钱、非金钱的获益与损失领域对负折扣现象进行梳理，并介绍可能的解释机制——预期情绪，冀本文能够为未来研究提供启示。

2 负折扣现象

目前，负折扣现象作为一种违背时间折扣假说的异象多被报告于涉及损失的非金钱领域，如健康、环境等领域；少数研究者报告了涉及损失的金钱领域以及获益领域中的负折扣现象。以下我们分别就各个领域的负折扣现象进行梳理和介绍，以便更清楚地理解负折扣现象的概念。

2.1 获益领域

2.1.1 非金钱获益领域

在为数不多的健康和环境获益领域的跨期决策中，研究者发现了负折扣现象的存在。在健康领域的研究中，被试想象自己处于糟糕的健康状况中，并在治疗方法 A“还你一年的健康，立即生效”和治疗方法 B“还你一定年限的健康，但在一定延迟时间后生效”中进行选择，一定年限包括 1、2、4、8 年，延迟时间包括 1、3、6、12 年。结果发现 3%的被试折扣率为负值（Chapman, 1996）。在环境领域的研究中，被试在空气质量提升 21 天和 1 年后空气质量提升更长时间这两个选项之间进行选择，运用滴定程序（Rodzon et al., 2011）计算被试的折扣率后，10%的被试折扣率为负值（Hardisty & Weber, 2009）；Hirata 等（2017）在环境污染的预期降低率（5%~30%）、每户每年的纳税费用（3100 日元~5100 日元）和环境改善实施的延迟时间（0 年~3 年）这三个属性组合的备择选项中重复抽取三次，形成三个决策任务以供被试选择。结果发现，大多数被试在环境政策选择中的折扣率为负值。

2.1.2 金钱获益领域

少数研究者也报告了金钱获益领域的负折扣现象。在 Hardisty 等（2013）的研究中，让被试想象“你会从政府立即获得返还的税款 X，或者在一年后获得不同金额的税款 Y”。X 分别是$10、$100、$1000、$10000，Y 的变化范围是 0.2X~1.8X。被试进行滴定程序的时间偏好选择后，有 4%~7%的被试的折扣率为负值。突破以往研究的二择一迫选（Two-Alternative Forced Choice，2—AFC）设置，呈现三择一迫选（Three-Alternative Forced Choice，3—AFC，如在今天的 100 美元、一年后的 110 美元、两年后的 115 美元之间进行选择）以供被试选择，11%的被试折扣率为负值（Yoon & Chapman, 2016）。

2.2 损失领域

2.2.1 非金钱损失领域

在健康损失领域，研究者进行了大量的跨期决策研究，发现了负折扣现象的存在，人们普遍希望病痛早点到来而不是以后到来。Redelmeier 和 Heller（1993）让被试对发生在不同时间点的生理或者心理病痛进行痛苦程度的评价，生理或者心理病痛包括“经历结肠造口术 4 个月”等；发生的时间包括 1 天、6 个月、1 年、5 年和 10 年。结果发现，10%的被试的折扣率为负值，认为将来发生的病痛让人更加痛苦；其他研究也发现了相同的结果（MacKeigan et al., 1993; Van Der Pol & Cairns, 2000）。同时，负折扣现象在生病时长的二择一选择范式中仍然可以被观察到。例如，在马上生病 12 个星期和 1 年以后生病更长的时间这两个选项之间选择时，有 43%的被试的折扣率为负值，即宁愿现在生病也不愿意以后生病（Hardisty & Weber, 2009）。

对健康领域的序列偏好研究中也发现了负折扣现象的存在。Varey 和 Kahneman（1992）发现，即使病痛逐渐变好的序列整体上承受的痛苦更多，被试也偏好病痛逐渐变好的序列而不是病痛逐渐变差的序列。这说明人们希望不好的状况早点发生，事情朝着好的方向发展，这也是一种特殊形式的负折扣现象（Ikeda, 2016）。随后的研究

中也发现了相似的偏好，例如，被试在两种咳嗽选项中选择，两种咳嗽同时开始并且都在 3 个月后痊愈。被试偏好在这 3 个月中症状逐渐减轻的咳嗽而不是症状逐渐加重的咳嗽（Chapman & Coups, 1999）。

在环境损失领域，被试在空气质量变差 21 天和 1 年以后空气质量变差更长时间这两个选项之间选择，30%的被试的折扣率为负值（Hardisty & Weber, 2009）。

在其他领域，Mischel 等（1969）给被试提供一系列发生在不同时间点的负性事件，如“吃味道糟糕的食物”，让其就偏好程度评价这些负性事件。结果显示，成人被试更偏爱立即发生的负性事件，折扣率为负值。其他研究也出现了类似的结果（Harris, 2011）。关于时间损失的研究中，被试在“现在损失 1 小时，6 个月后损失 1 小时”和“6 个月后损失 3 小时”中进行选择。超过半数的被试折扣率为负值，即更喜欢尽快地失去时间（Abdellaoui et al., 2018）。上述研究中均是对假想负性事件的评价和选择，在真实的负性事件选择中，仍然可以发现负折扣现象的存在（Story et al., 2015）。例如，Berns 等人（2006）让被试在不同电压水平、不同延迟发生时间的电击刺激中进行选择，并且在选择之后等待接受真实的电击。结果发现一些被试宁愿遭受更高强度的立即发生的电击刺激，也不愿意选择等待一个延迟发生的更小强度的电击刺激。

2.2.2 金钱损失领域

在金钱损失领域，目前被大多数研究所采用的经典的跨期决策选项构成可能致使负折扣现象无法出现。因为在出现负折扣现象的情况下，相比发生在将来的损失，人们会更偏爱立即发生的同等大小甚至更大的损失。但是，在经典的跨期选项构成中，被试通常是在一个小而早（Small-Sooner，SS）的损失和大而迟（Larger-Later，LL）的损失中选择。在这种情形下，就只能出现正折扣现象了（Hardisty et al., 2013）。幸运的是，有少数研究者开始关注这个问题并通过修改跨期决策选项构成发现了负折扣现象（Hardisty & Weber, 2009; Hardisty et al., 2013; Mitchell & Wilson, 2010; Van Der Pol & Cairns, 2000）。在这些研究中，研究者设置选项时允许立即损失的数额比将来损失的数额大，因此发现了负折扣现象的存在。例如，被试想象自己有一个停车罚单，可以选择现在支付$250，也可以选择 1 年后支付 X（X 的变化范围为$230~$410），然后完成一系列的二择一选择。可见，现在支付的数额允许比将来支付的数额大（如 X=$230 时）。根据时间折扣假说，1 年后的 230 元经过折扣之后必然小于现在的 250 元，所以被试应选择 1 年后支付 230 元。但若被试选择了现在支付 250 元，则其折扣率为负值。结果发现有 28.5%的被试的折扣率为负值，出现了负折扣现象（Hardisty & Weber, 2009）。此结果在另外一项研究中得到重复，38.3%的被试折扣率为负值（Myerson et al., 2017）。Hardisty 等（2013）也通过更改跨期决策的选项设置发现，人们在损失小额金钱时存在负折扣现象。在他们的研究中，被试被问到：如果你需要返还政府一些税款，现在支付的话，数额为$10，你也可以选择 1 年后再支付，1 年后支付的数额为多少时你才愿意选择 1 年后支付？允许填写的数额范围为$9~$35。结果发现有高达 78%的被试的折扣率为负值。

2.3 符号效应

在行为决策领域，研究者发现，在损失金钱和获得金钱这两种跨期决策框架中存在诸多不对称现象。研究发现，对比损失和获得两种跨期框架中的折扣率，出现了折扣效用模型无法解释的异象，即“对将来获得的时间折扣率大于对将来损失的时间折扣率”的符号效应（Sign Effect）（Antonides & Wunderink, 2001; Thaler, 1981）。如前所述，少数研究者报告了获益领域的负折扣现象，并且，获益领域虽然存在负折扣现象，但人群占比较低；大部分负折扣现象都集中在损失领域的跨期决策中。如 Barile 等人（2018）参考了 Hardisty 和 Weber（2009）的实验操作，分别考察了被试在金钱，环境和健康领域获益和损失的时间折扣行为。结果发现，在金钱、环境和健康领域获益的跨期选择中，有 2%~9%的人折扣率为负值；在上述领域有关损失的跨期选择中，分别有 25%~59%的人折扣率为负值。似乎可以这样说，负折扣现象也存在“符号效应”，并且这种效应和前面所提的符号效应是方向一

致的。

综上，在所有领域的跨期决策中，均存在一定比例的负折扣现象（多数研究中出现负折扣现象的被试比例在3%~10%之间（Story et al., 2015））, 并且这种比例有可能被低估了。在部分研究中，因负折扣现象违反了时间折扣假说，被看作是一种“异象”或归结于被试不认真答题的结果，将产生负折扣现象的被试数据排除在分析之外（Sawicki & Białek, 2016）。如果我们总是限定在折扣模型的框架下研究跨期决策，对观察到的结果的解释和预测将进入一个死角。将来发生的获益效用经过折扣之后不可能大于现在发生的获益效用，将来发生的损失或痛苦的效用经过折扣之后不可能大于现在发生的损失或痛苦的效用，那么负折扣现象的存在必然违背主流经济学理论和决策理论一直秉持的最大化原则（Luce, 1959; Smith, 1776），同时挑战了进化理论所倡导的“趋利避害”原则（Li et al., 2011; Schall, 2001; Steelandt et al., 2011）。

3 预期情绪的解释

负折扣现象到底是一种决策偏差还是一种深思熟虑的决策？如果它不是一种决策偏差，应该怎么解释这种现象呢？根据前人的研究，可以总结出一种解释这种现象的观点，尽管这种观点脱离了折扣模型框架——预期情绪。

当我们做关于事件的决策时，我们考虑的不仅是当事件发生时，事件本身所造成的痛苦或者快乐，也会考虑在预期这个事件时的心理痛苦或者快乐（Hardisty et al., 2010）。Bentham（1789）认为，未来事件效用的组成部分中，预期本身也会产生快乐和痛苦。Jevons（1905）首次将预期这一概念运用到跨期决策中，并提出快乐和痛苦部分来源于对未来事件的预期（引自 Loewenstein, 1987）。在此基础上，Loewenstein（1987）提出了“预期享乐（Anticipated Savoring）”和“预期恐惧（Anticipated Dread）”的概念。预期享乐指代的是预期未来事件时的积极情绪（Dixon et al., 2017），而预期恐惧指代的是预期未来事件时的消极情绪（Attaran et al., 2019）。

3.1 获益领域负折扣现象的预期享乐解释

Loewenstein（1987）认为，人们对未来事件的预期情绪会影响负折扣现象的出现。对于获益领域的负折扣现象可用预期享乐来解释，例如万圣节前夕的孩子会收集糖果而不是吃掉他们，因为预期未来吃掉糖果的享乐，比立即吃掉糖果获得的愉悦感更为强烈。为验证这一推断：Loewenstein 让被试回答以下问题：你会偏好哪个选项？选项 A：这周在一个昂贵的法国餐厅吃晚餐，一周后在家吃饭，两周后在家吃饭。选项 B：这周在家吃饭, 一周后在昂贵的法国餐厅吃晚餐，两周后在家吃饭。结果发现在两选项效用相等的情况下，有 84%的被试选择选项 B。这暗示了人们倾向于将有最大预期享乐的事件滞后，以此来享受预期这种事件的愉悦感。

因此，人们为了获得更多的享乐，会有意识地适度延长体验获益事件前的时间。在 Black 和 Areni（2016）的研究中，相比于一开始期望大份量巧克力的被试，期望小份量巧克力的被试的“PUT”时间（实验者关上门和被试吃第一口巧克力之间的时间）更长。因为相比于大份量巧克力，小份量巧克力给人的“吃”的愉悦感较小，因此减慢了整体的进食速度（Areni & Black, 2015），延长吃之前的预期享乐时间可以提高整体的效用。这种偏好不仅在静态的、一次性的选择中被证实，在动态实验设置中，这种因享乐而推迟体验获益事件的选择仍然可以被观察到（Di Cagno et al., 2019）。

3.2 损失领域负折扣现象的预期恐惧解释

对于损失领域的负折扣现象可用预期恐惧来解释。在实验室环境的惩罚中，Loewenstein 让被试指出，现在最多可以支付多少钱来回避接受不同延迟发生时间的“110 伏的电击（非致命性的）”。被试为“回避立即电击”愿意支付的金钱最少。这说明相比于延迟一定时长的电击，被试更倾向于立即电击，即加速未来损失事件的发生。因为人们在等待电击时，预期未来接受电击刺激会产生强烈的负性情绪——预期恐惧。等待的时间越长，预期恐惧累积产生得越多。因此相比于延迟电击，立即电击更加具有吸引力。

Berns 等人（2006）对于负折扣现象的解释也和预期恐惧不谋而合。他们在研究中探讨电击惩罚发生之前，被试对不同延迟发生时间的电击惩罚的选择偏好。结果发现延迟发生时间无论是多长，绝大多数的被试都会选择立即接受惩罚，出现了负折扣现象。Berns 等人推测这种结果的出现是因为等待一个负性结果本身会令人厌恶，这种因等待而产生的预期情绪会给负性事件本身增加负性效价。此研究结果在后续研究中得到了验证，57%的参与者在电击选择中选择了即时选项（即使延迟选项中的电击强度小于即时选项中的电击强度）（Löckenhoff et al., 2016）。这一解释似乎很适用于理解这样一种现象，即折扣率为负的企业会选择不违法。因为制裁不仅会面临直接制裁（法律或法外制裁）带来的负效用，还会面临等待制裁发生所带来的恐惧（Mamayek et al., 2017）。

Harris（2011）通过让被试选择何时得知一个非常不愉快的事件，试图检验 Loewenstein 关于预期恐惧的观点。他让被试选择何时得知被注射疫苗的疼痛，大多数被试倾向于在注射前一刻得知，并且表示由于对注射疫苗的恐惧，所以不想过早了解它的疼痛程度，避免承受更多的痛苦。这也支持了“预期恐惧”对于负折扣现象的解释。关于信息寻求的研究也证实了预期情绪的可靠性。该研究探究了人们对于单纯疱疹病毒 1 型（Herpes Simplex Virus 1，HSV-1）和单纯疱疹病毒 2 型（Herpes Simplex Virus 2，HSV-2）检测的态度（人们普遍认为 HSV-2 比 HSV-1 更加严重），结果发现对于那些不想被测试的人来说，最常见的原因是它会引起压力或焦虑（64.7%）（Ganguly & Tasoff, 2017）。Barile 等人（2018）认为对于不想被测试的人来说，这一原因直接承认了预期情绪的作用。

以上研究都是对负折扣现象原因的推断，近年来也有研究者通过实验对负折扣的内在机制进行了验证，再次验证了预期恐惧对于负折扣现象的解释。Sun 等人（2015）通过实验证明个体之所以出现负折扣现象是因为未来负性事件选项的总负效用不仅来自于负性事件本身的负效用，还来自于由负性事件产生的预期负性情绪所带来的负效用。当将来发生的负性事件的总效用大于现在发生的负性事件的负效用时，就会导致负折扣现象的产生。Sun 等人（2015）虽然主要探讨了预期负性情绪对于负折扣现象的影响，但他们认为，个体面对消极事件时不仅产生预期负性情绪，还会产生预期反刍（Anticipated Rumination），即担心等待过程中他们一直想着延迟的事件，分散原本用于其他任务的认知资源。Sun 等人（2020）则进一步从认知角度详细探讨了反刍的作用机制，其在负性事件后设置占用认知资源的“牵挂事件”。结果发现当有牵挂事件存在时（如一项英文文献报告任务），以及牵挂事件的牵挂程度较强时，被试更倾向选择尽早完成负性事件。

3.3 符号效应的预期情绪不对称解释

Hardisty 等人（2016）用预期情绪的不对称来解释负折扣现象的“符号效应”。他们让被试对正负性事件进行时间偏好的选择，并对事件的积极和消极预期情绪进行评分。结果发现，被试在跨期选择中的时间偏好出现了符号效应，倾向于延迟正性事件和加速负性事件的发生。同时，对于正性事件，被试报告了混合的积极和消极预期情绪；但对于负性事件，主要报告了消极的预期情绪。因而作者认为，在考虑未来收益时，人们会体验到一种享乐和不耐烦的混合情感，这使得净预期情绪是微弱积极的或中性的。相比之下，在考虑未来损失时，人们经历了严重的恐惧，没有太多的“享受时刻”，这使得对损失的净预期情绪是消极的。这种预期情绪的不对称使得加速损失的愿望比延迟获益的愿望更强，这就解释了为何相对于获益领域的负折扣现象，损失领域的负折扣现象更加常见。并且，预期情绪效用中度预测了时间偏好，因此支持了 Loewenstein（1987）关于预期情绪作为跨期选择的一个预测变量的假设。研究者采用神经影像学的技术还发现，相比于未来的获益，被试面对未来的损失时，与负性情绪有关的脑区有显著的激活，这说明人类大脑对未来损失的反应是由诸如恐惧、厌恶之类的负性情绪所驱动的（Xu et al., 2009）。该发现也为负折扣现象的“符号效应”提供了解释依据，相比于获益，损失带来的预期情绪更加强烈。

4 未来研究方向

虽然，负折扣现象被视为一种违背时间折扣假说的异象，但目前跨期决策的研究中对于负折扣现象关注甚少，对其影响因素和内在机制的研究更加贫乏。未来研究需结合眼动追踪、fMRI 等技术打破决策行为的黑箱，丰富对负折扣现象的影响因素研究。

4.1 结合眼动追踪和 fMRI 技术探讨负折扣现象的内在机制

对于负折扣现象发生的内在机制，多数研究仍处在猜测的阶段，或从外显行为或从自我情绪评估的角度进行分析。近年来，研究者运用眼动追踪技术（Amasino et al., 2019; Franco-Watkins et al., 2016; Lempert et al., 2015; Lempert et al., 2016）或 fMRI 技术（Ballard et al., 2017; Faralla et al., 2015; Fröhner et al., 2019; Ikink et al., 2019; Gluth et al., 2017; King et al., 2016; Sellitto et al., 2016）对跨期决策进行了大量研究，但大部分研究是在折扣模型框架下探寻与（正）折扣概念相对应的研究基础（引自孙红月, 江程铭, 2016），鲜有研究运用眼动追踪和 fMRI 技术，直接考察人们面对未来收益或损失事件时，是否会产生预期情绪，且其对负折扣现象的影响。因此，在未来研究中，研究者需要考虑如何应用这两种技术对负折扣现象的内在机制进行探索和验证。如运用眼动追踪技术，探讨出现负折扣现象的个体和未出现负折扣现象的个体在注视未来选项的时间和价值维度时，和情绪相关的指标是否有所差异，以此推测出现负折扣现象的个体是否在决策过程中产生预期情绪；运用 fMRI 技术探测情绪相关脑区的激活情况则能更直接地探测预期情绪的产生。

4.2 丰富对负折扣现象的影响因素的研究

以往很多研究关注了选项的特征（Baker et al., 2003; Benhabib et al., 2010; Estle et al., 2006）、个人差异（Torrecillas et al., 2018）、情境特征（孙红月 等, 2016）对跨期决策时间偏好的影响，但少有研究关注这些因素对预期情绪乃至负折扣现象的影响。

部分研究考察了选项特征对预期情绪乃至负折扣现象的影响（Attaran et al., 2019; Barile et al., 2018）。例如，Mann（2018）认为享乐型产品（如假期，吻）是令人愉悦和情绪化的消费实体。相比于功利性产品（“工具性和功能性”的消费实体，如大米，牛奶），享乐型产品的消费更容易让人们产生预期享乐，从而导致负折扣现象的发生，但尚需实证研究的支持。

并且，目前的研究多是从群体角度入手探讨负折扣现象，并未探索负折扣现象出现的个体差异。研究表明，虽然有一定比例的人会出现负折扣现象，但还有一部分人不会出现负折扣现象。因此，负折扣现象的个体差异将是一个非常有价值的问题。将来研究可进一步研究负折扣现象出现的个体差异，包括人格特质等。Gard 等人（2006）开发了测量个体预期积极情绪和体验积极情绪能力的量表（The Temporal Experience of Pleasure Scale, TEPS），这启示我们，未来可从预期积极和消极情绪的能力差异角度探讨负折扣现象的个体差异。另外，个体的认知特征也可能会影响负折扣现象的产生，如认知闭合需要（Need for Cognitive Closure）（刘雪峰 等, 2007）。

研究方式也会影响负折扣现象的产生。例如，在金钱领域中，研究者对于负折扣现象的发现并不一致。Loewenstein（1987）认为，将来的金钱损失不会让人感到预期恐惧，因此金钱损失不会产生负折扣现象。显然，这和其他研究者所发现的金钱损失领域也存在负折扣现象的发现是不符的（Hardisty & Weber, 2009）。我们推测，Loewenstein（1987）和其他研究者出现不一致结果的原因，可能是 Loewenstein 采用的考察金钱损失的跨期决策的方式—出价任务—引导被试做出了符合时间折扣的决策。在对金钱损失进行出价任务时，是用金钱衡量金钱的价值，因此会引导被试按照价值评估的方式，即折扣计算的方式进行决策，导致负折扣现象没有发生。同理，由于研究方式的问题，Yates 和 Watts（1975）的研究也没有发现损失金钱的跨期决策存在负折扣现象。同时，如前所述，目前被大多数研究所采用的经典的跨期决策金钱选项的构成可能致使负折扣现象无法出现。因此，跨期选择的选项特征和情境特征会影响负折扣现象的检测。

在某些收益或损失的情境下，负折扣现象将会有利于个人的心理健康，也有利于社会和谐。因此，探究负折扣的内在机制及影响因素，并据此制定助推策略以促进负折扣现象有重要意义。如在财政方面，人们因预期享乐而延迟收益，降低因满足短期快乐造成的风险，如提高个人储蓄以供退休，减少将来面临退休时的风险。人们因预期恐惧而加速损失，如早早偿还借款、贷款和罚款，无债一身轻，不仅提高个人生活幸福感，减少纠纷，并减轻相关政府部门的管理成本。所以关注负折扣现象，探究其内在机制及影响因素，并且更进一步地对这些心理过程进行有效地调节，可合理引导人们的跨期决策。就目前的模型来说，无论是基于补偿性的跨期决策模型还是非补偿性原则的跨期决策模型，都不能很好地包容负折扣现象。因此如何修订目前的决策模型或者建立新的跨期决策模型，都是十分重要的工作。这样才能使人们能够更全面地理解跨期决策行为，并能使理论更好地解释和指导日常生活中的跨期决策行为。

参考文献

刘雪峰, 张志学, 梁钧平. (2007). 认知闭合需要、框架效应与决策偏好. *心理学报, 39*(4), 611–618.

孙红月, 崔丽莹, 李丹. (2016). 负折扣现象:跨期决策中的自我—他人决策差异. *心理科学, 39*(4), 970–976.

孙红月. (2014). *负折扣现象产生的心理机制研究*（博士学位论文）. 中国科学院大学, 北京.

孙红月, 江程铭.(2016). 跨期决策是基于选项还是基于维度？. *心理科学进展,24*(3), 431–437.

Abdellaoui, M., Gutierrez, C., & Kemel, E. (2018). Temporal discounting of gains and losses of time: An experimental investigation. *Journal of Risk and Uncertainty*, *57*(1), 1–28.

Amasino, D. R., Sullivan, N. J., Kranton, R. E., & Huettel, S. A. (2019). Amount and time exert independent influences on intertemporal choice. *Nature Human Behaviour*, *3*(4), 383–392.

Antonides , G., & Wunderink, S. R. (2001). Subjective time preference and willingness to pay for an energy-saving durable good. *Zeitschrift Für Sozialpsychologie*, *32*(3), 133–141.

Areni, C. S., & Black, I. (2015). Consumers' responses to small portions: Signaling increases savoring and satiation. *Psychology & Marketing*, *32*(5), 532–543.

Attaran, S., Attaran, M., & Kirkland, D. (2019, July). *Savoring the product: A look at the impact of AI on pre and post purchase satisfaction*. Paper presented at the meeting of Global Fashion Management Conference, Paris, France.

Baker, F., Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2003). Delay discounting in current and never-before cigarette smokers: Similarities and differences across commodity, sign, and magnitude. *Journal of Abnormal Psychology*, *11*(3), 382.

Ballard, I. C., Kim, B., Liatsis, A., Aydogan, G., Cohen, J. D., & McClure, S. M. (2017). More is meaningful: The magnitude effect in intertemporal choice depends on self-control. *Psychological Science*, *28*(10), 1443–1454.

Barile, L., Cullis, J., & Jones, P. (2018). Time preference for investment in the Environment: The impact of intrinsic motivation. *Economic Issues*, *23*(2), 31–56.

Benhabib, J., Bisin, A., & Schotter, A. (2010). Present-bias, quasi-hyperbolic discounting, and fixed costs. *Games & Economic Behavior*, *69*(2), 205–223.

Berns, G. S., Chappelow, J., Cekic, M., Zink, C. F., Pagnoni, G., & Martin-Skurski, M. E. (2006). Neurobiological substrates of dread. *Science*, *312*(5774), 754–758.

Black, I. R., & Areni, C. S. (2016). Anticipatory savoring and consumption: Just thinking about that first bite of chocolate fills you up faster. *Psychology & Marketing*, *33*(7), 516–524.

Chapman, G. B. (1996). Temporal discounting and utility for health and money. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *22*(3), 771–791.

Chapman, G. B., & Coups, E. J. (1999). Time preferences and preventive health behavior: Acceptance of the influenza vaccine. *Medical Decision Making*, *19*(3), 307–314.

Di Cagno, D. T., Francesco, F., & Ashtiani, A. Z. (2019). Anticipatory feelings in intertemporal choice on consumption: A dynamic experiment. *Psychology Research and Applications*, *1*(4), 89–103.

Dixon, M. J., Victorino, L., Kwortnik, R. J., & Verma, R. (2017). Surprise, anticipation, and sequence effects in the design of experiential services. *Production and Operations Management*, *26*(5), 945–960.

Estle, S. J., Leonard, G., Joel, M., & Holt, D. D. (2006). Differential effects of amount on temporal and probability discounting of gains and losses. *Memory & Cognition*, *34*(4), 914–928.

Faralla, V., Benuzzi, F., Lui, F., Baraldi, P., Dimitri, N., & Nichelli, P. (2015). Neural correlates in intertemporal choice of gains and losses. *Journal of Neuroscience Psychology and Economics*, *8*(1), 27–47.

Franco‐Watkins, A. M., Mattson, R. E., & Jackson, M. D. (2016). Now or later? Attentional processing and intertemporal choice. *Journal of Behavioral Decision Making*, *29*(2–3), 206–217.

Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature, 40*(2), 351–401.

Fröhner, J. H., Teckentrup, V., Smolka, M. N., & Kroemer, N. B. (2019). Addressing the reliability fallacy in fMRI: Similar group effects may arise from unreliable individual effects. *NeuroImage*, *195*, 174–189.

Ganguly, A., & Tasoff, J. (2017). Fantasy and dread: The demand for information and the consumption utility of the future. *Management Science*, *63*(12), 4037–4060.

Gard, D. E., Gard, M. G., Kring, A. M., & John, O. P. (2006). Anticipatory and consummatory components of the experience of pleasure: A scale development study. *Journal of Research in Personality, 40*(6), 1086–1102.

Gluth, S., Hotaling, J. M., & Rieskamp, J. (2017). The attraction effect modulates reward prediction errors and intertemporal choices. *Journal of Neuroscience*, *37*(2), 371–382.

Hardisty, D. J., Appelt, K. C., & Weber, E. U. (2013). Good or bad, we want it now: Fixed-cost present bias for gains. *Journal of Behavioral Decision Making*, *26*(4), 348–361.

Hardisty, D. J., Frederick, S., & Weber, E. (2010, November). *"I can't stand waiting!" Dread looms larger than pleasurable anticipation.* Paper presented at the meeting of The 31st Annual Conference of the Society for Judgment and Decision Making, St. Louis, MO.

Hardisty, D. J., Frederick, S., & Weber, E. U.(2016). The bright side of dread: Anticipation asymmetries explain why losses are discounted less than gains. Retrieved December 25, 2016, from https://ssrn.com/abstract=1961370

Hardisty, D. J., & Weber, E. U. (2009). Discounting future green: Money versus the environment. *Journal of Experimental Psychology: General*, *138*(3), 329.

Harris, C. R. (2011). Feelings of dread and intertemporal choice. *Journal of Behavioral Decision Making*, *25*(1), 13–28.

Hirata, K., Ikeda, S., Ikefuji, M., Kang, M. I., & Yamada, K. (2017). Time discounting, ambiguity aversion, and preferences for future environmental policies: Evidence from discrete choice experiments. Retrieved October 23, 2017, from http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3046935

Ikeda, S. (2016). Varying impatience. In R. Sato (Ed.), *The Economics of Self-Destructive Choices: Vol. 10: Advances in Japanese Business and Economics*. (pp. 25–42). Tokyo, Japan: Springer-Verlag.

Ikink, I., Engelmann, J. B., van den Bos, W., Roelofs, K., & Figner, B. (2019). Time ambiguity during intertemporal decision-making is aversive, impacting choice and neural value coding. *NeuroImage*, 185, 236–244.

King, J. A., Geisler, D., Bernardoni, F., Ritschel, F., Böhm, I., & Seidel, M., et al. (2016). Altered neural efficiency of decision making during temporal reward discounting in anorexia nervosa. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *55*(11), 972–979.

Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *Quarterly Journal of Economics*, *112*(2), 443–478.

Lempert, K. M., Glimcher, P. W., & Phelps, E. A. (2015). Emotional arousal and discount rate in intertemporal choice are reference dependent. *Journal of experimental psychology: General, 144*(2), 366–373.

Lempert, K. M., Johnson, E., & Phelps, E. A. (2016). Emotional arousal predicts intertemporal choice. *Emotion*, *16*(5), 647.

Li, S., Bi, Y. L., Su, Y., & Rao, L. L. (2011). An additional gain can make you feel bad and an additional loss can make you feel good. *Advances in Psychological Science*, *19*(1), 9–17.

Löckenhoff, C. E., Rutt, J. L., Samanez-Larkin, G. R., O'Donoghue, T., Reyna, V. F., & Ganzel, B. (2016). Dread sensitivity in decisions about real and imagined electrical shocks does not vary by age. *Psychology and Aging*, *31*(18), 890.

Loewenstein, G. (1987). Anticipation and the valuation of delayed consumption. *Economic Journal*, *97*(387), 666–684.

Loewenstein, G., & Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. *Quarterly Journal of Economics*, *107*(2), 573–597.

Luce, R. D. (1959). *Individual choice behavior: A theoretical analysis.* New York: John Wiley and sons.

Mackeigan, L. D., Larson, L. N., Draugalis, J. L. R., Bootman, J. L., & Burns, L. R. (1993). Time preference for health gains versus health losses. *Pharmacoeconomics*, *3*(5), 374–386.

Mamayek, C., Paternoster, R., & Loughran, T. A. (2017). Temporal discounting, present orientation, and criminal deterrence. In W. Bernasco, J.-L. Van Gelder, & H. Elffers (Eds.), *The Oxford handbook of offender decision making*. (pp. 209–227). Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.

Mann, K. A. (2018). Time preference and savoring–how to exploit the Loewenstein contradiction. Retrieved February 25, 2018, from https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/84500

Mischel, W., Grusec, J., & Masters, J. C. (1969). Effects of expected delay time on the subjective value of rewards and punishments. *Journal of Personality & Social Psychology*, *11*(4), 363–373.

Mitchell, S. H., & Wilson, V. B. (2010). The subjective value of delayed and probabilistic outcomes: Outcome size matters for gains but not for losses. *Behavioral Processes*, *83*(1), 36–40.

Myerson, J., Baumann, A. A., & Green, L. (2017). Individual differences in delay discounting: Differences are quantitative with gains, but qualitative with losses. *Journal of Behavioral Decision Making*, *30*(2), 359–372.

Redelmeier, D. A., & Heller, D. N. (1993). Time preference in medical decision making and cost-effectiveness analysis. *Medical Decision Making*, *13*(3), 212–217.

Rodzon, K., Berry, M. S., & Odum, A. L. (2011). Within-subject comparison of degree of delay discounting using titrating and fixed sequence procedures. *Behavioural Processes*, *86*(1), 164–167.

Samuelson, P. A. (1937). A note on measurement of utility. *Review of Economic Studies,4*(2), 155–161.

Sawicki, P., & Białek, M. (2016). Side effects in time discounting procedures: Fixed alternatives become the reference point. *PLOS ONE*, *11*(10), Article e0165245. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0165245

Sellitto, M., Ciaramelli, E., Mattioli, F., & di Pellegrino, G. (2016). Reduced sensitivity to sooner reward during intertemporal decision-making following insula damage in humans. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *9*, 367.

Schall, J. D. (2001). Neural basis of deciding, choosing and acting. *Nature Reviews Neuroscience*, *2*(1), 33–42.

Smith, A. (1776). *The wealth of nation.* New York: Modern Library.

Steelandt, S., Dufour, V., Broihanne, M. H., & Thierry, B. (2011). Can monkeys make investments based on maximized pay-off?. *PLOS ONE, 6*(3), Article e17801. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0017801

Story, G. W., Vlaev, I., Dayan, P., Seymour, B., Darzi, A., & Dolan, R. J. (2015). Anticipation and choice heuristics in the dynamic consumption of pain relief. *PloS Computational Biology*, *11*(3), 1–32.

Sun, H. Y., Li, A. M., Chen, S., Zhao, D., Rao, L. L., Liang, Z. Y., & Li, S. (2015). Pain now or later: An outgrowth account of pain-minimization. *PLOS ONE*, *10*(1), 1–17.

Sun, H. L., Li, A. M., Shen, S. C., Xiong, G. X., Rao, L. L., Zheng, R., Sun, H.Y., & Li, S. (2020). Early departure, early revival: A "free from care" account of negative temporal discounting. *Advances in Cognitive Psychology*, *16*(2), 103–116.

Thaler, R. (1981). Some empirical evidence on dynamic inconsistency. *Economics Letters, 8*(3), 201–207.

Torrecillas, M. J. M., Rambaud, S. C., & Takahashi, T. (2018). Self-control in intertemporal choice and mediterranean dietary pattern. *Frontiers in Public Health, 6*, 176.

Van Der Pol, M. M., & Cairns, J. A. (2000). Negative and zero time preference for health. *Health economics, 9*(2), 171–175.

Varey, C., & Kahneman, D. (1992). Experiences extended across time: Evaluation of moments and episodes. *Journal of Behavioral Decision Making*, *5*(3), 169–185.

Xu, L., Liang, Z. Y., Wang, K., Shu, L., & Jiang, T. (2009). Neural mechanism of intertemporal choice: From discounting future gains to future losses. *Brain Research*, *1261*(19), 65–74.

Yates, J. F., & Watts, R. A. (1975). Preferences for deferred losses. *Organizational Behavior & Human Performance*, *13*(2), 294–306.

Yoon, H., & Chapman, G. B. (2016). A closer look at the yardstick: A new discount rate measure with precision and range. *Journal of Behavioral Decision Making*, *29*(5), 470–480.

Negative discounting in intertemporal choice

SUN Hongyue, LU Pan, JIANG Yuanping

(*College of Education, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China*)

Abstract: Mainstream models on intertemporal choice assume that a temporal discounting process occurs when people choose between outcomes occurring at different times in an intertemporal choice. Temporal discounting refers to people's tendency to discount the value of delayed outcomes by the amount of time one must wait for them, thereby reducing the subjective value of these future outcomes. The negative discounting phenomenon, which was found in money and non-money domains with benefits and losses, violates the temporal discounting process and can possibly be explained by anticipated emotion. While most studies on negative discounting have attempted to understand this phenomenon, only few have directly verified its mechanism. Researchers should explore such mechanism by using fMRI techniques and further investigate its influencing factors.

Keywords: negative discounting, gain; loss, anticipated dread, anticipated savoring